「システムLSI検証」考

第4回　考えかたの再利用　　渋谷 康洋

RTL設計では，これまで回路情報をデータベース化した「ライブラリ」という考えかたが適用されてきました．例えば，演算器やFIFO（first-in first-out）メモリ，シンクロナイザ，共通インターフェース，果てはちょっとした回路ブロック・レベルの切り口まで，ライブラリに登録されています．これらはすべて，設計の手間を減らしたり，論理回路の規模を削減することを第1に考えて用意されています．まさにHDL設計ならではの利点を引き出すからこそ，ライブラリの考えかたが発展したのだと思います．

このように，設計においては，市販のIPコアや社内のライブラリなどが数多く存在し，これらを適用することによって，みなさんの職場でも設計期間短縮の効果が現れていることでしょう．では，もう一方の世界である検証の現場はどうでしょう．みなさんは検証の再利用や検証効率の向上に努めておられるでしょうか？

今回は，この「検証の再利用」について考えてみたいと思います．すべては，システムLSIの開発効率を上げるために….

● 共通のメソドロジを把握してから検証環境の構築に臨む

「再利用」のことばから最初に連想するのは，いわゆる標準化されたバス規格（PCI，AMBA AHBなど）だと思います．もちろん，複雑なバス規格には，既存の検証IPを適用すればよいと思います．以前は，Verilog HDLで記述された市販のBFM（bus functional model）が数多く存在しましたが，膨大な機能の組み合わせを検証する場合は，制約付きランダム・パターン生成に対応したモデルがお勧めです．ここはおそらく，だれも判断に悩まないところでしょう．

次に考えられるのが，システムLSIの内部に複数存在する，自社独自のバス・プロトコルに基づく部分になります．こうしたバス規格は，それなりの理由と実績に基づいて利用されていることと思います．これらを含む設計を効率良く検証するには，共通の，そしてこなれたカスタムの検証IPが必要です．ここが昨今，重要かつもっとも案件の多い分野なのですが，なかなか思うように再利用できていないのが実情のようです．

これにはさまざまな理由があると思います．例えば，対象となるBFMモデリングのアーキテクチャの指針がまとまっていないため，各エンジニアごと，あるいは各プロジェクトごとに毎回作成・保守している，というケースがあります．この場合，複数の人数で保守するのは，効率の面でよくありません．また，「だれが何を更新しているのか？」という点については，CVSなどのリビジョン（版数）管理だけで解決できる問題ではありません．どういうことかというと，課題へのアプローチ方法（メソドロジ）なしに，そのときどきで作り散らかしてしまうからこういう結果になった，ということです．

わかりにくいでしょうか？ 平たく言えば，メソドロジ（方法論）を勉強しましょう，読みましょう，そしていったん整理してから作業に臨みましょう，ということです．しっかりとしたメソドロジを持って，対象となる独自のバス・プロトコルについて分析し，ほんとうの意味での再利用可能な独自の検証IPを作成しましょう．

● トップ階層にも再利用できる部分がある

例えば，「ワードI/FとバイトI/Fのバス幅変換」という簡単なスコアボード検証IPを考えてみましょう．「そんなささいな検証モジュールに対して，『再利用！ 再利用！』と騒ぐ必要はない」という意見もあるかもしれません．しかし，そんなことは決してありません．たとえこのようなスコアボードであっても，整理して，次回の運用に耐えられる構成にしあげるほうが得策です．単純なスコアボードでも，仕様の変更や追加に強い作りになっていれば，設計修正が発生したときに容易に対応できます．そのためには，やはり最初からしっかりとしたポリシを持ち，メソドロジを会得してからモデルの作成に臨まなければなりません．

検証環境のいちばん上の階層は，各検証IPのインスタンスの集まりやリンク情報のみです．これはさすがにプロジェクト依存で，再利用は無理だろうって？ いえいえ，そんなことはありません．インスタンスのネーミング・ポリシやリンクのポリシは再利用できます．環境としてくふうした作りが存在する場合には，「なぜそのような構成を採用したのか」，ということが自然に理解できるトップ階層になります．つまり，「考えかたの再利用」が自然に促される環境になるのです．

考えかたの再利用．システムLSIの検証を成功させるのは，凝った作りの環境や高価なツールではなく，案外こうした身近なメソドロジだったりするのかもしれません．

しぶや・やすひろ

<筆者プロフィール>
渋谷康洋．1987年，タイトー入社，中央研究所に配属．業務用ゲーム・ハードウェアを支えた10年．1996年，リアルビジョン勤務．3D-ASICを支えた3年．Palo Altoの3Dベンチャの解散を受けて，2000年からLSIシステムズに勤務．受託設計やSpecmanEliteを5年間支え，現在，日本ケイデンス・デザイン・システムズ社に勤務．EDAエンジニアとしてみなさんを支える立場に．